



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0097989
(43) 공개일자 2017년08월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B66C 19/00 (2006.01) B66C 13/18 (2006.01)
B66C 13/22 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B66C 19/002 (2013.01)
B66C 13/18 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0019786
(22) 출원일자 2016년02월19일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
윤호섭
서울특별시 양천구 월정로 293, 성우연립 1-103
(신월동)
(72) 발명자
윤호섭
서울특별시 양천구 월정로 293, 성우연립 1-103
(신월동)

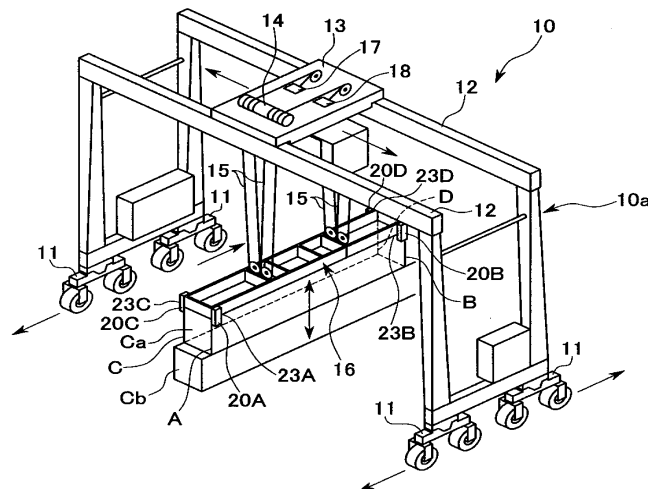
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 크레인 및 크레인의 제어 방법

(57) 요약

현수 컨테이너를 착상 오차 등의 문제 없이 단시간에 착상시킨다.크레인 주행 기체(10a)의 상부 빔(12)에 이동 가능하게 지지된 횡행 트롤리(13)와, 하방측에 현수 컨테이너(Ca)를 유지하는 현수구(16)와, 현수구(16)를 횡행 트롤리(13)에 현수시키는 로프(15)와, 로프(15)의 권취, 송출을 수행하여 현수구(16)를 승강시키는 권상 장치(14)로 크레인(10)을 구성한다. 현수 컨테이너의 네 모서리의 코너중 적어도 2개의 제1, 제2 코너(A, B)의 목표 컨테이너(Cb)상의 착상 위치와의 수평 위치의 위치 어긋남을 검출하는 수평 위치 어긋남 검출기(20A, 20B)를 설치한다. 제1, 제2 코너(A, B)의 착상을 검출하는 착상 검출기(23A, 23B)를 설치한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B66C 13/22 (2013.01)

B66C 19/007 (2013.01)

B66C 2700/082 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

상방에서 수평 방향으로 이동 가능하게 지지된 트롤리와, 하방측에 컨테이너로 이루어진 현수 화물을 유지하는 현수구와, 상기 현수구를 상기 트롤리에 현수시키는 현수 로프와, 상기 현수 로프의 권취, 송출을 수행하여 상기 현수구를 승강시키는 권상 장치를 구비하며 상기 현수구에 유지된 상기 현수 화물을 소정의 착상 장소에 착상시키는 크레인이며, 상기 현수 화물의 네 모서리의 코너중 적어도 2개의 제1, 제2 코너와 상기 제1, 제2 코너 각각에 응당하는 상기 착상 장소의 착상 위치와의 수평 방향의 위치 어긋남을 검출하는 수평 위치 어긋남 검출 수단과, 상기 수평 위치 어긋남 검출 수단으로부터의 검출 신호에 의거하여 상기 제1 코너의 착상시 및 상기 제2 코너의 착상시 상기 제1, 제2 코너와 상기 제1, 제2 코너 각각에 응당하는 상기 착상 위치와의 수평 위치 어긋남을 보정하는 수평 위치 어긋남 보정 수단을 구비하며, 상기 현수구를 기울여 이 현수구에 유지된 상기 현수 화물의 제1 코너를 다른 코너보다 상대적으로 낮게 한 상태에서 먼저 상기 제1 코너가 동일 코너에 응당하는 상기 착상 위치에 상기 수평 위치 어긋남 보정 수단에 의해 위치 결정되어 착상되고, 순서대로 상기 제2 코너가 동일 코너에 응당하는 상기 착상 위치에 상기 수평 위치 어긋남 보정 수단에 의해 위치 결정되어 착상되는 것을 특징으로 하는 크레인.

청구항 2

상방에서 수평 방향으로 이동 가능하게 지지된 트롤리와, 하방측에 컨테이너로 이루어진 현수 화물을 유지하는 현수구와, 상기 현수구를 상기 트롤리에 현수시키는 현수 로프와, 상기 현수 로프의 권취, 송출을 수행하여 상기 현수구를 승

강시키는 권상 장치를 구비하며 상기 현수구에 유지된 상기 현수 화물을 소정의 착상 장소에 착상시키는 크레인이며, 상기 현수 화물의 네 모서리의 코너중 적어도 2개의 제1, 제2 코너와 상기 제1, 제2 코너 각각에 응당하는 상기 착상 장소의 착상 위치와의 수평 방향의 위치 어긋남을 검출하는 수평 위치 어긋남 검출 수단과,

상기 수평 위치 어긋남 검출 수단으로부터의 검출 신호에 의거하여 상기 제1 코너의 착상시 및 상기 제2 코너의 착상시 상기 제1, 제2 코너와 상기 제1, 제2 코너 각각에 응당하는 상기 착상 위치와의 수평 위치 어긋남을 보정하는 수평 위치 어긋남 보정 수단을 구비하며, 상기 현수구를 기울여 이 현수구에 유지된 상기 현수 화물의 제1 코너를 포함하는 하나의 능(陵)을 다른 능보다 상대적으로 낮게 한 상태에서 먼저 상기 제1 코너가 동일 코너에 응당하는 상기 착상 위치에 상기 수평 위치 어긋남 보정 수단에 의해 위치 결정되어 제1 코너를 포함하는 능이 착상되고, 순서대로 상기 제2 코너가 동일 코너에 응당하는 상기 착상 위치에 상기 수평 위치 어긋남 보정 수단에 의해 위치 결정되어 제2 코너를 포함하는 다른 능이 착상되는 것을 특징으로 하는 크레인.

청구항 3

상방에서 수평 방향으로 이동 가능하게 지지된 트롤리와, 하방측에 컨테이너로 이루어진 현수 화물을 유지하는 현수구와, 상기 현수구를 상기 트롤리에 현수시키는 현수 로프와, 상기 현수 로프의 권취, 송출을 수행하여 상기 현수구를 승강시키는 권상 장치를 구비하며 상기 현수구에 유지된 상기 현수 화물을 소정의 착상 장소에 착상시키는 크레인의 제어 방법이며, 상기 현수구를 기울여 이 현수구에 유지된 상기 현수 화물의 네 모서리의 코너중 하나를 제1 코너하여 다른 코너에 비해 상대적으로 낮게 한 상태에서, 이 제1 코너를 동일 코너에 응당하는 상기 착상 장소의 착상 위치에 대하여 수평 방향의 위치 결정을 수행하는 제1 위치 결정 공정과,

상기 제1 코너를 동일 코너에 응당하는 착상 위치에 위치 결정된 상태에서 상기 권상 장치를 통해 상기 현수 화물을 하강시켜 상기 제1 코너를 상기 착상 장소에 접촉시키는 제1 착상 공정과, 상기 제1 착상 공정 이후에 현수 화물의 다른 코너중 적어도 하나의 코너를 제2 코너로 하여 동일 코너에 응당하는 상기 착상 장소의 착상 위치에 대하여 수평 방향의 위치 결정을 수행하는 제2 위치 결정 공정과,

상기 제2 코너를 동일 코너에 응당하는 상기 착상 위치에 위치 결정된 상태에서 상기 권상 장치를 통해 상기 현수 화물을 하강시켜 상기 제2 코너와 함께 나머지 코너를 상기 착상 장소에 접촉시켜 상기 현수 화물의 저면 전체를 상기 착상 장소에 착상시키는 제2 착상 공정을 수행하는 것을 특징으로 하는 크레인의 제어 방법.

청구항 4

상방에서 수평 방향으로 이동 가능하게 지지된 트롤리와, 하방측에 컨테이너로 이루어진 현수 화물을 유지하는 현수구와, 상기 현수구를 상기 트롤리에 현수시키는 로프와, 상기 로프의 권취, 송출을 수행하여 상기 현수구를 승강시키는 권상 장치를 구비하며 상기 현수구에 유지된 상기 현수 화물을 소정의 착상 장소에 착상시키는 크레인의 제어 방법이며, 상기 현수구를 기울여 이 현수구에 유지된 상기 현수 화물의 하나의 능을 다른 능보다 상대적으로 낮게 한 상태에서, 이 낮게 한 능의 일단측 코너를 제1 코너로 하여 이 제1 코너를 동일 코너에 응당하는 상기 착상 장소의 착상 위치에 대하여 수평 방향의 위치 결정을 수행하는 제1 위치 결정 공정과,

상기 제1 코너를 동일 코너에 응당하는 착상 위치에 위치 결정한 상태에서 상기 권상 장치를 통해 상기 현수 화물을 하강시켜 낮게 한 능을 상기 착상 장소에 접촉시키는 제1 착상 공정과, 상기 제1 착상 공정 이후에 대향측 능의 일단 코너를 제2 코너로 하여 동일 코너에 응당하는 상기 착상 장소의 착상 위치에 대하여 수평 방향의 위치 결정을 수행하는 제2 위치 결정 공정과, 상기 제2 코너를 동일 코너에 응당하는 상기 착상 위치에 위치 결정한 상태에서 상기 권상 장치를 통해 상기 현수 화물을 하강시켜 대향측 능을 상기 착상 장소에 접촉시켜 상기 현수 화물의 저면 전체를 상기 착상 장소에 착상시키는 제2 착상 공정을 수행하는 것을 특징으로 하는 크레인의 제어 방법.

청구항 5

상방에서 수평 방향으로 이동 가능하게 지지된 트롤리와, 하방측에 컨테이너로 이루어진 현수 화물을 유지하는 현수구와, 상기 현수구를 상기 트롤리에 현수시키는 현수 로프와, 상기 현수 로프의 권취, 송출을 수행하여 상기 현수구를 승강시키는 권상 장치를 구비하며 상기 현수구에 유지된 상기 현수 화물을 소정의 착상 장소에 착상시키는 크레인의 제어 방법이며, 상기 현수 화물을 상기 소정의 착상 장소에 착상 시킨 상태에서 상기 현수구를 권상시켰을 경우에 이 현수구에 유지된 상기 현수 화물의 네 모서리의 코너중 하나를 제1 코너로 하여 이 제1 코너가 다른 코너에 비해 상대적으로 낮아지도록 상기 현수 로프의 길이를 조정하고, 상기 권상 장치를 통해 상기 현수구를 권상시켜 상기 제1 코너를 제외한 다른 코너를 착상 장소로부터 이격시키는 권상 공정과, 이 권상 공정 이후에 다른 코너중 적어도 하나의 코너를 제2 코너로 하여 동일 코너에 응당하는 상기 착상 장소의 위치에 대하여 수평 방향의 위치 결정을 수행하는 위치 결정 공정과, 상기 제2 코너를 상기한 바와 같이 위치 결정한 상태에서 상기 권상 장치를 통해 상기 현수 화물을 하강시켜 상기 제2 코너와 함께 나머지 코너를 상기 착상 장소에 접촉시켜 상기 현수 화물의 저면 전체를 상기 착상 장소에 착상시키는 착상 공정을 수행하는 것을 특징으로 하는 크레인의 제어 방법.

청구항 6

상방에서 수평 방향으로 이동 가능하게 지지된 트롤리와, 하방측에 컨테이너로 이루어진 현수 화물을 유지하는 현수구와, 상기 현수구를 상기 트롤리에 현수시키는 현수 로프와, 상기 현수 로프의 권취, 송출을 수행하여 상기 현수구를 승강시키는 권상 장치를 구비하며 상기 현수구에 유지된 상기 현수 화물을 소정의 착상 장소에 착상시키는 크레인의 제어 방법이며, 상기 현수 화물을 상기 소정의 착상 장소에 착상 시킨 상태에서 상기 현수구를 권상시켰을 경우에 이 현수구에 유지된 상기 현수 화물의 하나의 능이 다른 능에 비해 상대적으로 낮아지도록 상기 현수 로프의 길이를 조정하고, 상기 권상 장치를 통해 상기 현수구를 권상시켜 상기 하나의 능의 대향측 능을 착상 장소로부터 이격시키는 권상 공정과, 이 권상 공정 이후에 상기 착상 장소로부터 이격된 대향측 능의 일단의 코너를 위치 결정 코너로 하여 동일 코너에 응당하는 상기 착상 장소의 위치에 대하여 수평 방향의 위치 결정을 수행하는 위치 결정 공정과, 상기 위치 결정 코너에 대하여 상기 위치 결정한 상태에서 상기 권상 장치를 통해 상기 현수 화물을 하강시켜 상기 대향측 능을 상기 착상 장소에 접촉시켜 상기 현수 화물의 저면 전체를 상기 착상 장소에 착상시키는 착상 공정을 수행하는 것을 특징으로 하는 크레인의 제어 방법.

청구항 7

제5항 또는 제6항에 있어서, 상기 현수구의 권상 공정을 수행하기 이전에 상기 트롤리상의 로프 지지점과 상기 현수구 상의 로프 지지점을 수평 방향으로 위치 어긋남시켜 두고, 상기 권상 공정에서 상기 현수 화물이 상기 현상 로프 지지점의 수평 어긋남에 의해 이동된 것이 검출되면 상기 권상 공정에서의 권상을 정지시키는 것을 특징으로 하는 크레인의 제어 방법.

청구항 8

제3항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 다른 컨테이너의 상면을 상기 착상 장소로 하여 상기 현수 화물을 착상시켜 적층시키는 것을 특징으로 하는 크레인의 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 예를 들면 항만에서 상자형의 컨테이너 등의 현수 화물을 하역하는 크레인 및 크레인의 제어 방법에 관한 것으로, 특히 소정의 위치에 고정밀도로 단시간에 착상시키는 크레인 및 크레인의 제어 방법에 관한 것이다.

[0002] 예를 들면, 항만 등의 야드에서는 크레인을 이용하여 선박 혹은 트레일러에 컨테이너를 싣거나 선박 혹은 트레일러로부터 컨테이너를 내리는 등의 하역 작업이 수행되고 있다.

배경 기술

[0003] 이 하역 작업에 이용되는 크레인으로, 도10에 도시된 것을 예로 들어 설명한다.

[0004] 도면에 도시된 바와 같이, 크레인(1)은 현수 컨테이너(Ca)를 목표 컨테이너(Cb)에 적층하는 컨테이너 트랜스퍼 크레인(이하, 크레인이라 칭함)이라 불리는 교량형 크레인이다.

[0005] 본 형식의 크레인(1)은 크레인 주행 기체(2)의 상부 빔(3)을 따라 수평 방향으로 이동하는 횡행 트롤리(4)를 가지며, 현수 화물을 지지하는 스프레더라 불리는 현수구(5)가 횡행 트롤리(4)에 로프(6)를 통해 현수되고, 횡행 트롤리(4) 상 또는 크레인 주행 기체(2)상의 적절한 장소에 탑재된 권상 장치(7)에 의해 로프(6)가 권상, 조출되어 현수구(5)가 승강되며, 또한 횡행 트롤리(4)의 이동에 의해 크레인 주행 기체(2)의 상부 빔(3)을 따라 평행 이동하도록 구성되어 있다.

[0006] 상기 크레인(1)을 통해 현수 컨테이너(Ca)를 미리 정해진 목표 컨테이너(Cb)상에 착상하여 적부(積付)할 경우, 착상 또는 적부될 때에 현수 컨테이너(Ca)와 목표 컨테이너(Cb)간에 허용치를 넘는 수평 방향의 위치 어긋남이 발생되지 않도록 할 필요가 있다.

[0007] 또한, 현수 컨테이너(Ca)를 현수시켜 들어 올리는 경우에 현수구(5)를 들어 올릴 대상인 컨테이너(Ca)상에 허용 범위의 수평 방향 위치 어긋남으로 착상시킬 필요가 있다. 수평 방향 위치 어긋남이 허용 범위를 만족시키도록 착상시키는 것은 이러한 종류의 컨테이너용 크레인(1)의 운전에서도 가장 기능을 필요로 하며, 또한 시간이 걸리는 조작이다.

[0008] 이에, 착상 운전의 자동화를 주된 기능으로 하는 컨테이너의 적부 제어 기술에 관한 제안이 이루어지고 있는데, 특개평 제10-12036호 공보, 특허출원 제2001-36015호 또는 특허 제2813510호 공보 등에 개시되어 있다.

[0009] 특개평 제10-120362호 공보 및 특허출원 제2001-36015호에 개시된 착상 제어 기술은 현수 컨테이너(Ca)의 수평 방향의 시시각각의 흔들림량을 검출기를 통해 계측하고, 흔들림량의 시간 변화를 바탕으로 연산된 컨테이너(Ca)의 흔들림 속도를 이용하여 컨테이너(Ca)의 장래의 수평 위치의 예측 연산을 수행하며, 또한 필요에 따라 횡행 트롤리(4)의 위치, 속도 등을 제어한다. 이와 같이 연산된 컨테이너(Ca)의 장래 위치가 목표 컨테이너(Cb) 위치와 합치된다고 예측되는 타이밍에 착상되도록 컨테이너(Ca)의 하강 속도를 조정하며 착상 순간의 수평 위치 어긋남이 허용 범위 이내가 되도록 제어하는 것이다. 또한, 상기된 특개평 제10-120362호 공보 및 특허출원 제2001-036015호에 개시된 착상 제어의 중심을 이루는 기술은 컨테이너(Ca) 및 로프(6)의 동적 거동을 나타내는 모델을 통해 장래의 현수 화물 위치의 예측을 수행하는 것에 있다.

[0010] 그러나, 동적 모델은 현수 컨테이너(Ca)의 위치 예측에 영향을 미치는 모든 요인을 망라할 수 없으며, 특히 외란의 영향의 모델화에 대한 곤란성 때문에 수평 위치 어긋남 예측에 오차가 발생할 가능성이 있다. 영향이 큰 외란으로는 바람의 영향, 컨테이너(Ca)내의 적하의 중량 분포, 로프(6)의 장력 불평형 등이 있는데, 이들 영향이 큰 경우에는 착상시의 수평 위치 어긋남이 허용 범위를 넘는 경우가 있다.

[0011] 또한, 특허출원 제2001-36015호에서는 목표 컨테이너(Cb)의 수평 위치 어긋남을 수정하기 위하여 횡행 트롤리(4)의 이동을 수행하고 있다. 그러나, 횡행 트롤리(4)의 이동을 통해 수정할 수 있는 위치 어긋남은 횡행 트롤리(4)의 이동 방향으로의 위치 어긋남뿐이다. 실제로 현수 컨테이너(Ca)는 횡행 트롤리(4)의 이동 방향에 대한 수평 운동 뿐만 아니라 선회 운동을 수반하는 일이 많기 때문에 착상시의 위치 어긋남이 허용 범위내에 존재하기 위해서는 횡행 트롤리(4)의 이동 방향에 대한 위치 어긋남 및 선회에 따른 위치 어긋남의 2종류의 위치 어긋

남이 착상 순간에 허용 범위에 동시에 수속되는 것이 요구된다.

- [0012] 즉, 이 특허출원 제2001-36015호에 개시된 방법에서는 현수 화물의 선회에 따른 위치 어긋남에 대해서 수정하는 수단이 없어 선회에 따른 위치 어긋남이 수속될 때까지 기다렸다가 착상시킴에 따라, 결과적으로 착상에 요하는 시간이 길어지는 문제점이 있다.
- [0013] 한편, 특허 제2813510호의 공보에 개시된 기술은 현수 컨테이너(Ca)의 저부에 기계적인 가이드를 장출하고 이 가이드를 따라 컨테이너(Ca)를 목표 컨테이너(Cb)에 위치 결정하는 것으로, 상기 2종류의 수평 위치 어긋남을 동시에 수정하는 기능을 갖지만 기계적인 가이드는 현수구(5)의 부가 장치이기 때문에 권상 중량의 증가를 초래하여 권상 장치(7)의 구동 용량을 증가시키게 된다. 또한, 목표 컨테이너(Cb)와의 기계적 접촉을 피할 수 없어 파손되기 쉽다는 결점이 있다.
- [0014] 또한, 현수 컨테이너(Ca)의 장래 위치의 예측 오차에 따른 착상 오차의 문제는 현재 예측된 위치 어긋남량이 허용 착상 정밀도내인 경우에 그 이후의 위치 어긋남이 허용 착상 오차 범위를 초과하기 이전에 착상시키는 것으로 해결할 수 있다.
- [0015] 즉, 현재 예측된 수평 방향 위치 어긋남이 허용 범위내라면 즉시 현수 화물 강하를 개시하여 착상시킬 때까지의 시간이 위치 어긋남량이 증가하여 허용 범위를 초과할 때까지의 시간(착상 시간) 보다 짧게 하면 된다.
- [0016] 그러나, 현수 화물 강하 속도는 현수 화물 착상시의 충격이 과도하지 않도록 제약되므로, 위치 어긋남이 허용 범위를 초과하기 이전에 현수 화물을 착상시키려면 현수 컨테이너(Ca)와 목표 컨테이너(Cb)의 높이 방향 간격이 충분히 작을 필요가 있다.
- [0017] 일례로, 현재의 로프 길이가 10 m이고 약간의 로프(6)를 조출하여, 즉 현수 컨테이너(Ca)의 강하를 통해 현수 컨테이너(Ca)를 착상시키는 상태에 있는 경우를 상정한다. 또한, 허용되는 수평 위치 어긋남을 30 mm로 가정한다. 이 상태에서의 로프(6)의 주기는 약 6.3초이며, 또한 현수 컨테이너(Ca)가 현재 편진폭(片振幅) 100 mm로 횡행 트롤리(4)의 이동 방향으로 진동하고 있다고 가정한다면 현수 컨테이너(Ca)의 평균 수평 방향 속도는 약 63 mm/초이다.
- [0018] 따라서, 수평 위치 어긋남 검출 수단을 통해 현수 컨테이너(Ca)와 목표 컨테이너
- [0019] (Cb)의 위치 어긋남이 0으로 검출된 순시에 현수 컨테이너(Ca)의 권하(卷下)를 개시하는데, 착상 시점에서의 허용 어긋남(30mm 이내)을 만족시키려면 권하에 요구되는 시간은 약 0.48초 이내이어야 한다. 권하에 요하는 시간 = $30\text{mm}/\text{매초 } 63\text{mm} = 0.476\text{초}$ 여기서, 권하 평균 속도가 100 mm/초로 제약되어 있으면 현수 컨테이너
- [0020] (Ca)와 목표 컨테이너(Cb)와의 높이 방향 간격은 48 mm 이내($100\text{mm}/\text{초} \times 0.48\text{초} = 48\text{ mm}$)이어야 한다.
- [0021] 착상 전에 어긋남이 허용 착상 정밀도에 수속되지 않는 경우에는 위치 어긋남의 보정을 수행하거나 또는 위치 어긋남이 허용치내에 수속될 때까지 기다릴 필요가 있는데, 위치 어긋남 보정 제어를 수행하던 위치 어긋남의 수속을 기다리던 그 동안에 현수 컨테이너(Ca)와 목표 컨테이너(Cb)가 서로 접촉하여 현수 컨테이너(Ca)의 운동을 구속하지 않을 필요가 있다.
- [0022] 즉, 현수 컨테이너(Ca)와 목표 컨테이너(Cb)의 사이에 높이 간격이 있을 필요가 있으며, 그 간격은 상기된 정도나 그 이하로 유지될 필요가 있다.
- [0023] 상기 간격을 유지하려면 동일 간격을 예측할 수 있다는 것이 전제가 된다. 종래부터 현수 컨테이너(Ca)와 목표 컨테이너(Cb)의 상면과의 높이 간격을 예측하는 방법이 여러 가지 제안되었지만, 상기된 정도의 간격을 예측하려면 여하간의 문제가 있다.
- [0024] 예를 들면, 목표 컨테이너(Cb)의 상면 높이를 이미 알고 있다고 한다면 현수 컨테이너(Ca)의 위치를 조출 로프 길이로 부터 검출하거나 혹은 광파거리계를 통해 검출하여 양자의 차이를 취하는 방법 등이 있지만, 실제로는 목표 컨테이너(Cb)의 적부 장소의 고저 오차, 적부 컨테이너의 높이 오차, 로프(6)의 신장으로 인한 오차, 크레인(1)의 구조 변형으로 인한 오차 등이 누적되어 목적에 부합되는 예측은 곤란하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0025] 본 발명은 상기 사정에 비추어 이루어진 것으로, 컨테이너의 적층 제어에 있어서의 현수 화물 위치 예측 모델에

기인하는 오차와 횡행 트롤리의 이동 방향 이외의 방향에서 현수 화물의 운동에 의해 발생하는 위치 어긋남이 겹쳐서 발생하는 착상 오차(착상시의 현수 위치와 목표 위치간의 수평 위치 어긋남량)의 해소 및 착상 시간의 단축을 도모할 수 있는 크레인 및 크레인의 제어 방법을 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

- [0026] 또한, 현수 위치와 목표 위치와의 간격을 실용적인 방법으로 확보하여 현수 위치와 목표 위치의 어긋남이 과도해지기 이전에 착상을 종료하고, 아울러 현수 화물이 트롤리의 이동 방향과 선회 방향의 2방향으로 운동하고 있는 경우에도 현수 화물의 흔들림 방지 제어시 좌우 지지 로프를 독립적으로 제어할 수 있는 장치 등 특수한 장치를 사용하지 않으면서 허용 위치 어긋남을 만족시키며 단시간에 착상시킬 수 있는 크레인 및 크레인의 제어 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0027] 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용에 포함

발명의 효과

- [0028] 이상에서 설명한 것처럼, 본 발명의 크레인 및 크레인의 제어 방법에 따르면 현수 컨테이너를 착상시킬 때에 현수 컨테이너의 일측 코너와 착상 장소의 소정 위치간의 수평 위치 어긋남에 주목하여 제어를 수행하고, 또한 현수 컨테이너의 일측 코너를 착상시킨 이후에 나머지 코너의 위치 제어를 수행하여 현수 컨테이너 전체를 착상시키는 방법을 이용하는 것으로, 이하의 효과를 이룰 수 있다.
- [0029] 1) 현수 컨테이너가 횡행 트롤리의 이동 방향과 선회 방향으로 운동하는 경우에도 특별한 기계식 가이드 등의 부가 장치를 이용하지 않고서 확실하게 수평 방향으로 위치 결정하여 착상 장소로의 적부 혹은 다른 컨테이너상으로의 적층을 수행할 수 있다.
- [0030] 2) 현수 컨테이너가 횡행 트롤리의 이동 방향과 선회 방향으로 운동하는 경우에도 크레인에 특별 장치의 부가를 필요로 하지 않으며, 또한 그들 운동의 수속을 기다리지 않고 착상 장소로의 적부 혹은 다른 컨테이너상으로의 적층을 단시간에 수행할 수 있다.
- [0031] 3) 현수 컨테이너의 위치 예측에 의한 착상 제어 방법에 큰 영향을 주는 바람, 현수 화물의 편하중 등의 외란으로 인한 위치 예측 오차의 영향을 받지 않으면서도 안정되게 착상 장소로의 적부 혹은 다른 컨테이너상으로의 적층을 수행할 수 있다.
- [0032] 그리고, 상술한 1) 내지 3)의 효과는 크레인의 안정 및 효율적인 적층 자동 시스템을 저가로 실현하는 데에 있어서 극히 유효하다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도1은 본 발명의 실시 형태에 따른 크레인의 구성 및 구조를 설명하는 크레인의 사시도.
- 도2는 본 발명의 실시 형태에 따른 크레인에 있어서의 현수 컨테이너의 착상 검출 수단을 설명하는 현수구 부근의 개략 단면도.
- 도3은 본 발명의 실시 형태에 따른 크레인의 제어계를 설명하는 기능 블록도.
- 도4의 (a) 및 (b)는 본 발명의 실시 형태에 따른 크레인의 제어를 설명하는 제어 블록 선도.
- 도5는 본 발명의 실시 형태에 따른 크레인의 제어 방법에 있어서의 목표 컨테이너에 대한 현수 컨테이너의 수평 방향의 위치 어긋남을 설명하는 개략 평면도.
- 도6은 본 발명의 실시 형태에 따른 크레인의 제어 방법을 설명하는 플로어 차트도.
- 도7은 본 발명의 실시 형태에 따른 크레인의 제어 방법을 설명하는 플로어 차트도.
- 도8은 본 발명의 실시 형태에 따른 크레인의 제어 방법을 설명하는 목표 컨테이너 및 현수 컨테이너의 개략 사시도.
- 도9는 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 크레인의 제어 방법을 설명하는 목표 컨테이너 및 현수 컨테이너의 개략 사시도.
- 도10은 일반적인 트랜스퍼 크레인의 구성 및 구조를 설명하는 크레인의 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 상기 목적을 달성하기 위하여, 청구항 1에 기재된 크레인 상방에서 수평 방향으로 이동 가능하게 지지된 트롤리와, 하방측에 컨테이너로 이루어진 현수 화물을 유지하는 현수구와, 상기 현수구를 상기 트롤리에 현수시키는 로프와, 상기 로프의 권취, 송출을 수행하여 상기 현수구를 승강시키는 권상 장치를 구비하며 상기 현수구에 유지된 상기 현수 화물을 소정의 착상 장소에 착상시키는 크레인으로, 상기 현수 화물의 네 모서리의 코너중 적어도 2개의 제1, 제2 코너와 상기 제1, 제2 코너 각각에 응당하는 상기 착상 장소의 착상 위치와의 수평 방향의 위치 어긋남을 검출하는 수평 위치 어긋남 검출 수단과, 상기 수평 위치 어긋남 검출 수단으로부터의 검출 신호에 의거하여 상기 제1 코너의 착상시 및 상기 제2 코너의 착상시 상기 제1, 제2 코너와 상기 제1, 제2 코너 각각에 응당하는 상기 착상 위치와의 수평 위치 어긋남을 보정하는 수평 위치 어긋남 보정 수단을 구비하며, 상기 현수구를 기울여 이 현수구에 유지된 상기 현수 화물의 제 1 코너를 다른 코너보다 상대적으로 낮게 한 상태에서 먼저 상기 제1 코너가 동일 코너에 응당하는 상기 착상 위치에 상기 수평 위치 어긋남 보정 수단에 의해 위치 결정되어 착상되고, 순서대로 제2 코너가 동일 코너에 응당하는 상기 착상 위치에 상기 수평 위치 어긋남 보정 수단에 의해 위치 결정되어 착상되는 것을 특징으로 한다. 상기에 있어서, 현수 화물의 특정 코너에 응당하는 소정의 착상 장소의 착상 위치란, 예를 들면 착상 장소가 이미 지상에 적부되어 있는 컨테이너상인 경우에 상기 지상에 적부된 컨테이너의 코너로, 현수 화물의 상기 특정 코너에 응당하는 것을 뜻한다.
- [0035] 또한, 현수 화물을 지상의 소정 장소에 착상시키는 경우에 지상의 소정 착상 장소의 착상 위치를 특정하기 위하여 설정한 마크 등으로, 동일 마크와 상기 현수 화물의 특정 코너를 미리 설정된 위치 관계로 위치 결정하는 것을 통해 현수 화물을 소정 위치에 착상시킬 수 있도록 배치한 것을 상기 현수 화물의 특정 코너에 응당하는 착상 장소의 착상 위치라 한다.
- [0036] 상기된 수평 위치 어긋남 보정 수단으로는, 상기 수평 위치 어긋남 검출 수단으로부터의 검출 신호에 의거하여 상기 수평 위치 어긋남량이 감소되도록 상기 트롤리를 이동시키는 방법, 현수구를 선회시키는 장치가 설치되어 있는 경우에 상기 선회 장치를 통해 현수구를 선회시켜 동일한 식의 보정을 수행하는 방법, 또는 트롤리 이동과 현수구 선회를 병용하여 수행하는 방법 등이 있다.
- [0037] 청구항 2에 기재된 크레인 상방에서 수평 방향으로 이동 가능하게 지지된 트롤리와, 하방측에 컨테이너로 이루어진 현수 화물을 유지하는 현수구와, 상기 현수구를 상기 트롤리에 현수시키는 로프와, 상기 로프의 권취, 송출을 수행하여 상기 현수구를 승강시키는 권상 장치를 구비하며 상기 현수구에 유지된 상기 현수 화물을 소정의 착상 장소에 착상시키는 크레인으로, 상기 현수 화물의 네 모서리의 코너중 적어도 2개의 제1, 제2 코너와 상기 제1, 제2 코너 각각에 응당하는 상기 착상 장소의 착상 위치와의 수평 방향의 위치 어긋남을 검출하는 수평 위치 어긋남 검출 수단과, 상기 수평 위치 어긋남 검출 수단으로부터의 검출 신호에 의거하여 상기 제1 코너의 착상시 및 상기 제2 코너의 착상시 상기 제1, 제2 코너와 상기 제1, 제2 코너 각각에 응당하는 상기 착상 위치와의 수평 위치 어긋남을 보정하는 수평 위치 어긋남 보정 수단을 구비하며, 상기 현수구를 기울여 이 현수구에 유지된 상기 현수 화물의 제1 코너를 포함하는 하나의 능(陵)을 다른 능보다 상대적으로 낮게 한 상태에서 먼저 상기 제1 코너가 동일 코너에 응당하는 상기 착상 위치에 상기 수평 위치 어긋남 보정 수단에 의해 위치 결정되어 제1 코너를 포함하는 능이 착상되고, 순서대로 상기 제2 코너가 동일 코너에 응당하는 상기 착상 위치에 상기 수평 위치 어긋남 보정 수단에 의해 위치 결정되어 제2 코너를 포함하는 다른 능
- [0038] 이 착상되는 것을 특징으로 한다.
- [0039] 청구항 3에 기재된 크레인의 제어 방법은 상방에서 수평 방향으로 이동 가능하게 지지된 트롤리와, 하방측에 컨테이너로 이루어진 현수 화물을 유지하는 현수구와, 상기 현수구를 상기 트롤리에 현수시키는 로프와, 상기 로프의 권취, 송출을 수행하여 상기 현수구를 승강시키는 권상 장치를 구비하며 상기 현수구에 유지된 상기 현수 화물을 소정의 착상 장소에 착상시키는 크레인의 제어 방법으로, 상기 현수구를 기울여 이 현수구에 유지된 상기 현수 화물의 네 모서리의 코너중 하나를 제1 코너하여 다른 코너에 비해 상대적으로 낮게 한 상태에서 이 제1 코너를 동일 코너에 응당하는 상기 착상 장소의 착상 위치에 대하여 수평 방향의 위치 결정을 수행하는 제1 위치 결정 공정과, 상기 제1 코너를 동일 코너에 응당하는 착상 위치에 위치 결정한 상태에서 상기 권상 장치를 통해 상기 현수 화물을 하강시켜 상기 제1 코너를 상기 착상 장소에 접촉시키는 제1 착상 공정과, 상기 제1 착상 공정 이후에 현수 화물의 다른 코너중 적어도 하나의 코너를 제2 코너로 하여 동일 코너에 응당하는 상기 착상 장소의 착상 위치에 대하여 수평 방향의 위치 결정을 수행하는 제
- [0040] 2 위치 결정 공정과, 상기 제2 코너를 동일 코너에 응당하는 상기 착상 위치에 위치 결정한 상태에서 상기 권상

장치를 통해 상기 현수 화물을 하강시켜 상기 제2 코너와 함께 나머지 코너를 상기 착상 장소에 접촉시켜 상기 현수 화물의 저면 전체를 상기 착상 장소에 착상시키는 제2 착상 공정을 수행하는 것을 특징으로 하고 있다.

[0041] 청구항 4에 기재된 크레인의 제어 방법은 상방에서 수평 방향으로 이동 가능하게 지지된 트롤리와, 하방측에 컨테이너로 이루어진 현수 화물을 유지하는 현수구와, 상기 현수구를 상기 트롤리에 현수시키는 로프와, 상기 로프의 권취, 송출을 수행하여 상기 현수구를 승강시키는 권상 장치를 구비하며 상기 현수구에 유지된 상기 현수 화물을 소정의 착상 장소에 착상시키는 크레인의 제어 방법으로, 상기 현수기구를 기울여 이 현수구에 유지된 상기 현수 화물의 하나의 능을 다른 능보다 상대적으로 낮게 한 상태에서 이 낮게 한 능의 일측 코너를 제1 코너로 하여 다른 코너에 비해 상대적으로 낮게하고 이 제1 코너를 동일 코너에 응당하는 상기 착상 장소의 착상 위치에 대하여 수평 방향의 위치 결정을 수행하는 제1 위치 결정 공정과, 상기 제1 코너를 동일 코너에 응당하는 착상 위치에 위치 결정한 상태에서 상기 권상 장치를 통해 상기 현수 화물을 하강시켜 낮게 한 능을 상기 착상 장소에 접촉시키는 제1 착상 공정과, 상기 제1 착상 공정 이후에 대향측 능의 일단 코너를 제2 코너로 하여 동일 코너에 응당하는 상기 착상 장소의 착상 위치에 대하여 수평 방향의 위치 결정을 수행하는 제2 위치 결정 공정과, 상기 제2 코너를 동일 코너에 응당하는 상기 착상 위치에 위치 결정한 상태에서 상기 권상 장치를 통해 상기 현수 화물을 하강시켜 대향측 능을 상기 착상 장소에 접촉시켜 상기 현수 화물의 저

[0042]면 전체를 상기 착상 장소에 착상시키는 제2 착상 공정을 수행하는 것을 특징으로 하고 있다.

[0043] 청구항 5에 기재된 크레인의 제어 방법은 상방에서 수평 방향으로 이동 가능하게 지지된 트롤리와, 하방측에 컨테이너로 이루어진 현수 화물을 유지하는 현수구와, 상기 현수구를 상기 트롤리에 현수시키는 로프와, 상기 로프의 권취, 송출을 수행하여 상기 현수구를 승강시키는 권상 장치를 구비하며 상기 현수구에 유지된 상기 현수 화물을 소정의 착상 장소에 착상시키는 크레인의 제어 방법으로, 상기 현수 화물을 상기 소정의 착상 장소에 착상시킨 상태에서 상기 현수구를 권상시켰을 경우에 이 현수구에 유지된 상기 현수 화물의 네 모서리의 코너중 하나를 제1 코너로 하여 이 제1 코너가 다른 코너에 비해 상대적으로 낮아지도록 상기 로프의 길이를 조정하고 상기 권상 장치를 통해 상기 현수구를 권상시켜 상기 제1 코너를 제외한 다른 코너를 착상 장소로부터 이격시키는 권상 공정과, 이 권상 공정 이후에 다른 코너중 적어도 하나의 코너를 제2 코너로 하여 동일 코너에 응당하는 상기 착상 위치에 대하여 수평 방향의 위치 결정을 수행하는 위치 결정 공정과, 상기 제2 코너를 상기한 바와 같이 위치 결정한 상태에서 상기 권상 장치를 통해 상기 현수 화

[0044]물을 하강시켜 상기 제2 코너와 함께 나머지 코너를 상기 착상 장소에 접촉시켜 상기 현수 화물의 저면 전체를 상기 착상 장소에 착상시키는 착상 공정을 수행하는 것을 특징으로 한다.

[0045] 청구항 6에 기재된 크레인의 제어 방법은 상방에서 수평 방향으로 이동 가능하게 지지된 트롤리와, 하방측에 컨테이너로 이루어진 현수 화물을 유지하는 현수구와, 상기 현수구를 상기 트롤리에 현수시키는 로프와, 상기 로프의 권취, 송출을 수행하여 상기 현수구를 승강시키는 권상 장치를 구비하며 상기 현수구에 유지된 상기 현수 화물을 소정의 착상 장소에 착상시키는 크레인의 제어 방법으로, 상기 현수 화물을 상기 소정의 착상 장소에 착상시킨 상태에서 상기 현수구를 권상시켰을 경우에 이 현수구에 유지된 상기 현수 화물의 하나의 능이 다른 능에 비해 상대적으로 낮아지도록 상기 로프의 길이를 조정하고 상기 권상 장치를 통해 상기 현수구를 권상시켜 상기 하나의 능의 대향측 능을 착상 장소로부터 이격시키는 권상 공정과, 이 권상 공정 이후에 상기 착상 장소로부터 이격된 대향측 능의 일단의 코너를 위치 결정코너로 하여 동일 코너에 응당하는 상기 착상 위치에 대하여 수평 방향의 위치 결정을 수행하는 위치 결정 공정과, 상기 위치 결정 코너에 대하여 상기 위치 결정한 상태에서 상기 권상 장치를 통해 상기 현수 화물을 하강시켜 상기 대향측 능을 상기 착상 장소에 접촉시켜 상기 현수 화물의 저면 전체를 상기 착상 장소에 착상시키는 착상 공정을 수행하는 것을 특징으로 한다.

[0046] 청구항 7에 기재된 크레인의 제어 방법은 청구항 5 또는 청구항 6에 기재된 크레인의 제어 방법에 있어서, 상기 현수구의 권상 공정을 수행하기 이전에 상기 트롤리상의 로프 지지점과 상기 현수구상의 로프 지지점을 수평 방향으로 위치 어긋남시켜 두고, 상기 권상 공정에서 상기 현수 화물이 상기 로프 지지점의 수평 어긋남에 의해 이동된 것이 검출되면 상기 권상 공정에서의 권상을 정지시키는 것을 특징으로 한다.

[0047] 청구항 8에 기재된 크레인의 제어 방법은 청구항 3 내지 7중 어느 하나에 기재된 크레인의 제어 방법에 있어서, 다른 컨테이너의 상면을 상기 착상 장소로 하여 상기 현수 화물을 착상시켜 적층시키는 것을 특징으로 한다.

[0048]본 발명에 따른 크레인 및 크레인의 제어 방법에서는 컨테이너로 이루어진 현수 화물을 적당한 방법, 예를 들면 지지하는 통상 4개의 로프중 하나를 다른 것보다 미리 길게 조정하거나 현수 화물을 전후, 좌우로 경사지게 조정하는 현수기구 경전(傾轉) 장치(각각 힐 장치 또는 트림 장치라 부른다) 등을 통해 현수 화물의 저부의 하나

의 코너의 높이를 다른 코너 보다 상대적으로 낮게 설정하고, 이와 같이 다른 코너 보다 낮게 설정된 하나의 코너(이하의 설명에서는 코너 A라고 부른다. 다른 코너를 코너 B라 부른다)의 목표 컨테이너의 상면의 대응하는 코너와의 수평 위치 어긋남에 착안하여 그 계측과 장래 어긋남량의 예측을 수행하며, 필요에 따라 트롤리의 이동을 통해, 또는 현수 화물의 선회 장치가 설치되어 있는 경우에는 현수 화물을 선회시켜 당해 코너간의 어긋남이 감소되도록 조정하여 당해 수평 위치 어긋남이 허용 범위가 되는 지점에서 양 코너가 접촉, 착상되도록 현수 화물을 강하시킨다.

[0049] 현수구에는 현수 화물의 각 코너가 착상된 것을 개별적으로 검출할 수 있는 수단(착상 검출 수단)이 설치되어 있어 코너 A의 착상이 검출된다. 여기서, 코너 A는 목표 컨테이너의 대응 코너부에서 구속되고, 다른 코너(코너 B)는 코너 A와의 상대 높이 차이 상당분의 간격을 목표 컨테이너에 대하여 유지하면서 코너 A를 지점으로 선회할 수 있는 상태가 된다. 이 상태가 도8에 도시되어 있다. 도8에는 현수 컨테이너(Ca)의 코너 A가 목표 컨테이너(Cb)의 대응하는 코너에 착상되고, 다른 코너는 착상되지 않은 상태가 도시되어 있다. 또한, 처음에 착상되는 위치를 현수 컨테이너(Ca)의 하나의 코너로 하지 않고, 도9에 도시된 것처럼 현수 컨테이너(Ca)의 짧은측 저면능을 착상시켜도 동일한 효과를 얻을 수 있다.

[0050] 코너 A의 착상 검출에 이어 구속되지 않은 코너 B중 어느 하나에 대하여 목표 컨테이너(Cb)의 대응되는 코너와의 수평 위치 어긋남에 주목하여 상술된 코너 A에 수행된 동일한 방법으로 현수 컨테이너(Ca)를 착상시킨다. 컨테이너가 상자형(직방체)으로 상정되고 있으므로, 2개의 코너의 허용 어긋남 내에서의 착상에 의해 현수 컨테이너(Ca) 전체가 목표 컨테이너(Cb)에 대하여 허용 어긋남 범위 내에서 착상되게 된다. 이 경우에 코너 A와 코너 B와의 상대적인 높이의 차이가 전술된 바와 같이 충분히 작으면 어긋남량 예측 오차의 영향을 받지 않고 허용 어긋남 내에서 착상시킬 수 있다.

[0051] 상기 설명에 있어서, 현수 컨테이너(Ca)와 목표 컨테이너(Cb)의 대응하는 하나의 코너의 수평 위치 어긋남에만 주목하여 착상 제어를 수행하는 것 이외의 효과는 현수 컨테이너(Ca)가 트롤리의 이동 방향으로의 운동 및 선회 운동이 존재하는 경우에도 선회 운동의 트롤리의 이동 방향 성분을 트롤리의 이동 방향의 움직임에 합친 양을 감소 또는 그 양이 허용 범위가 되는 타이밍으로 착상시키면 목적을 달성할 수 있는 것에 있다.

[0052] 즉, 트롤리의 이동이나 현수 선회 장치가 설치되어 있는 경우에는 그들중 어느 하나의 수단을 통해 어긋남 수정이 가능해져 제어가 용이해진다. 가령 복수 코너의 어긋남을 동시에 허용 범위로 수속시키고자 하여도 선회 운동에 의한 코너의 운동이 반대측에 위치하는 코너에 대해서는 역방향이기 때문에 복수의 코너 전부에 대하여 동시에 위치 어긋남을 수속시키는 것은 극히 곤란하다.

[0053] 도5는 현수 컨테이너(Ca)의 운동과 목표 컨테이너(Cb)에 대한 수평 위치 어긋남의 관계를 도시한 것이다.

[0054] 코너 A에 착안하면, 현수 컨테이너(Ca)와 목표 컨테이너(Cb)의 수평 위치 어긋남은 트롤리의 이동 방향에 평행한 위치 어긋남(DL)과 선회에 의한 어긋남인 트롤리의 이동 방향 성분(DS)을 합친 것으로 근사시킬 수 있다.

[0055] 아울러, 선회 운동은 실용적으로 최대 2° 정도로 억제할 수 있는데, 컨테이너의 길이 방향의 길이(트롤리 이동 방향과 직각의 길이)를 12m라 하면 선회 운동에 의한 트롤리 이동에 대한 직각 방향으로의 어긋남량은 4mm정도로 실용상 무시할 수 있는 정도의 오차가 되므로, 선회 운동의 이동량을 트롤리 이동 방향 성분으로 근사시키는 것은 실용상 타당하다.

[0056] 또한, 상술된 것처럼 처음에 코너 A만을 착상시켜 이 코너 A를 구속함으로써, 다른 구속되지 않은 코너 B에만 주목하여 어긋남량의 제어, 착상을 수행하므로, 용이하고 안정된 착상 제어가 가능하다.

[0057] 즉, 코너 A가 구속되지 않으면 코너 B의 이동의 지점으로 이용할 수 없으므로, 하나의 코너에 주목하여 위치 어긋남을 제어하려고 시도하여도 결국 다른 코너의 위치 어긋남에 영향을 미치게 됨에 따라 최종적으로 현수 컨테이너(Ca)의 전 코너가 목표 컨테이너(Cb)의 대응되는 코너에 허용 위치 어긋남 범위 내에서 착상된다는 목적을 달성하기가 곤란해진다.

[0058] 이상의 설명에서, 미리 다른 코너 보다 낮게 설정된 코너 A를 착상시킬 때에 어떠한 이유로 인해 허용 어긋남 범위 내에서 수속시킬 수 없는 경우, 재차 현수 화물을 권상하고 코너 A의 착상 검출 수단이 코너 A가 목표 컨테이너(Cb)로부터 떨어진 것을 검출하면 권상을 정지하고, 그 이후 재차 착상 제어를 수행한다. 이 경우, 코너 A와 목표 컨테이너(Cb) 간의 높이 간격이 충분히 작고 코너 A와 목표 컨테이너

[0059] (Cb)의 대응되는 코너와의 어긋남이 허용 범위 내에 있는 것이 검출될 때에 현수 컨테이너(Ca)를 강하시키면 큰 어긋남으로 발전하기 전에 착상을 완료할 수 있다. 혹은, 현수 컨테이너(Ca) 전체의 착상 이후에 어떠한 이유로

인해 착상 어긋남량이 허용 범위를 벗어난 것이 검출되면 코너 A가 허용 어긋남내에서 착상되어 있는 경우와 코너 A도 허용 범위로부터 이탈하고 있는 경우로 나누어 다음과 같이 제차 착상 제어를 수행한다.

[0060] 1) 코너 A가 허용 범위 내인 경우

[0061] 현수 화물을 권상한다. 코너 A가 다른 코너 B보다 낮게 설정되어 있으므로 코너 B가 목표 컨테이너(Cb)로부터 떨어진 것이 검출되어 권상을 정지하면 코너 A는 착상 상태에 있다. 따라서, 전술한 바와 같이 코너 B에 대한 착상 제어를 통해 현수 컨테이너(Ca)의 전체를 착상시킨다.

[0062] 2) 코너 A를 포함하여 허용 범위를 이탈하고 있는 경우 코너 A가 목표 컨테이너

[0063] (Cb)로부터 떨어진 것이 검출될 때까지 현수 컨테이너(Ca)를 권상한다. 코너 A가 다른 코너 B보다 낮게 설정되어 있으므로, 코너 B도 목표 컨테이너(Cb)로부터 떨어진 상태가 된다. 따라서, 이미 기술된 코너 A에 대한 착상 제어, 그리고 코너 B에 대하여 이미 기술된 착상 제어를 수행하는 것으로 현수 컨테이너(Ca) 전체를 착상

[0064] 시킬 수 있다.

[0065] 이와 같이 본 발명의 크레인 및 크레인의 제어 방법에 따르면, 현수 컨테이너가 트롤리의 이동 방향과 선회 방향으로 운동하고 있는 경우에도 특별한 기계식 가이드 등의 부가 장치를 이용하지 않고서 확실하게 수평 방향으로 위치 결정하여 착상 장소로의 적부 혹은 다른 컨테이너상으로의 적층을 수행할 수 있다.

[0066] 또한, 현수 컨테이너가 트롤리의 이동 방향과 선회 방향으로 운동하고 있는 경우에도 크레인에 특별 장치의 부가를 필요로 하지 않으며, 또한 그들 운동의 수속을 기다리지 않고 착상 장소로의 적부 혹은 다른 컨테이너상으로의 적층을 단시간에 수행할 수 있다. 아울러, 현수 컨테이너의 위치 예측을 통한 착상 제어 방법에 큰 영향을 주는 바람, 하물의 편하중 등의 외란으로 인한 위치 예측 오차의 영향을 받지 않으면서 안정되게 착상 장소로의 적부 혹은 다른 컨테이너상으로의 적층을 수행할 수 있다.

[0067] 그리고, 이들은 크레인의 안정 및 효율적인 적층 자동 시스템을 저가로 실현하는 데에 있어서 극히 유효하다.

[0068] 이하, 본 발명에 따른 크레인 및 크레인 제어 방법의 실시 형태예를 도면을 참조하여 설명한다.

[0069] 먼저, 본 발명의 제어 방법이 적용되는 트랜스퍼 크레인의 전체 구성을 설명한다.

[0070] 도1의 부호 10은 현수 컨테이너(Ca)를 목표 컨테이너(Cb)에 적층하는 컨테이너 트랜스퍼 크레인(이하, 크레인이라 칭함)이라 불리우는 크레인이다.

[0071] 이 크레인(10)은 컨테이너를 적층하는 타이어식 교량형 크레인으로, 타이어식 주행 장치(11)에 의해 무궤도면상을 주행하는 문형(門形) 크레인 주행 기체(10a)를 갖는다. 크레인 주행 기체(10a)의 수평 상부 빔(12)에는 이 상부 빔(12)을 따라 수평 방향으로 이동하는 횡행 트롤리(13)가 설치되어 있다. 횡행 트롤리(13)에는 권상 장치(14)가 탑재되어 있는데, 이 권상 장치(14)에는 권상, 조출을 수행하는 4조의 로프(15)를 통해 컨테이너용 현수구(스프레더)(16)가 매달려 있다.

[0072] 현수구(16)는 현수 컨테이너(Ca)를 계탈(係脫) 가능하게 유지할 수 있도록 되어 있다. 여기서, 컨테이너(Cb)는 목표 컨테이너이며, 현수 컨테이너(Ca)를 목표 컨테이너(Cb)상에 적부하는 경우를 도시하였다.

[0073] 횡행 트롤리(13)에는 4조의 로프(15)의 길이를 가변하여 현수 컨테이너(Ca)의 전후, 좌우의 기울기를 조정하는 힐 장치 및 트림 장치로 이루어진 현수구 경전 장치(17, 18)가 설치되어 있다. 현수구 경전 장치(17, 18)는 전동 실린더를 통해 로프(15)의 횡행 트롤리(13)상의 지지점 위치를 변경시키는 기구를 구비하는데, 이와 같이 지지점을 변경함으로써 현수구(16)에 경사를 부여할 수 있도록 되어 있다.

[0074] 또한, 현수구(16)의 코너부에는 목표 컨테이너(Cb) 또는 지상의 컨테이너 적부 위치, 즉 착상 장소의 착상 위치를 나타내는 마크와 현수 컨테이너(Ca)의 코너인 A, B, C, D와의 상대 위치를 검출하는 수평 위치 어긋남 검출기(20A, 20B, 20C, 20D)가 설치되어 있다.

[0075] 수평 위치 어긋남 검출기(20A, 20B, 20C, 20D)의 일예로는, 현수 컨테이너(Ca)의 저면과 목표 컨테이너(Cb)의 상면과의 능(陵)을 동시에 촬상하는 CCD 카메라를 구비하며 촬상된 화상 데이터를 처리하여 양 컨테이너의 에지를 검출하고, 이들 에지의 상대 위치 관계에 따라 현수 컨테이너(Ca)와 목표 컨테이너(Cb)와의 수평 방향의 위치 어긋남을 검출하는 것이 있다.

[0076] 아울러, 현수구(16)에는 현수 컨테이너(Ca)의 착상 검출기(23A, 23B, 23C, 23D)가 4개의 코너(A, B, C, D)에

설치되어 있다.

- [0077] 이 착상 검출기(23A, 23B, 23C, 23D)는, 도2에 도시된 것처럼 현수구(16)에 상하 슬라이드 가능하게 부착된 로드(23a)와, 이 로드(23a)의 상부에 설치된 액추에이터
- [0078] (23b)에 의해 작동되는 근접 스위치(24A, 24B)를 갖는다.
- [0079] 그리고, 로드(23a)가 상방으로 올라가면 근접 스위치(24A)가 온 상태로 전환되고, 로드(23a)가 내려가면 근접 스위치(24B)가 온 상태로 전환되도록 위치 결정되어 있다.
- [0080] 여기서, 도2의 (a)는 현수 컨테이너(Ca)가 목표 컨테이너(Cb)상에 착상되어 있는 경우를 도시한 것인데, 로드(23a)가 상방에 배치되어 근접 스위치(24A)는 온 상태로 전환되어 있다. 또한, 도2의 (b)는 현수 컨테이너(Ca)가 목표 컨테이너(Cb)상에 착상되지 않은 경우를 도시한 것인데, 로드(23a)가 하방에 배치되어 근접 스위치(24B)는 온 상태로 전환되어 있다.
- [0081] 또한, 도면중 부호 22는 트위스트 락 핀인데, 이 트위스트 락 핀(22)은 컨테이너
- [0082] (Ca)를 현수구(16)에 결합시키는 것이다.
- [0083] 다음에는 상기와 같은 구조를 갖는 크레인(10)의 제어계에 대하여 설명한다.
- [0084] 도3에 크레인(10)의 적층 동작을 수행하기 위한 제어를 수행하는 제어계를 나타내었다.
- [0085] 도면중 부호 32는 적층 제어기인데, 이 적층 제어기(32)에는 권상 모터 구동 장치(30A)를 통해 권상 장치(14)를 구동시키는 권취 모터(30)가 접속되어 있다.
- [0086] 또한, 이 적층 제어기(32)에는 트롤리 모터 구동 장치(31A)를 통해 횡행 트롤리
- [0087] (13)를 횡행 구동시키는 트롤리 대차 횡행 모터(31)가 접속되어 있다.
- [0088] 아울러, 이 적층 제어기(32)에는 현수 컨테이너(Ca)의 일측 코너 A에 대응하는 착상 검출기(23A) 및 타측 코너 B에 대응하는 착상 검출기(23B)가 접속되어 있으며, 또한 권상 장치(14)를 구동시키는 권취 모터(30)에 설치된 로터리 엔코더 등으로 이루어진 현수 높이 검출기(25C)가 접속되어 있다. 또한, 이 적층 제어기(32)에는 수평 위치 어긋남 검출기(20A, 20B)가 접속되어 있으며, 아울러 횡행 트롤리(13)의
- [0089] 위치를 검출하는 트롤리 위치 검출기(26A) 및 횡행 트롤리(13)의 이동 속도를 검출하는 트롤리 속도 검출기(26B)가 접속되어 있다.
- [0090] 이 적층 제어기(32)는 수평 위치 어긋남 검출기(20A, 20B)로부터의 신호에 의거하여 현수 컨테이너(Ca)의 코너(A,B)와 목표 컨테이너(Cb)의 코너(A, B)와의 수평 방향의 위치 어긋남이 허용 범위 내인지 여부를 판별하는 수평 위치 어긋남 판별부
- [0091] (28A)와, 수평 위치 어긋남 검출기(20A, 20B)와 트롤리 위치 검출기(26A) 및 트롤리 속도 검출기(26B)로부터의 신호에 의거하여 현수 컨테이너(Ca)의 코너(A, B)의 수평 위치를 목표 컨테이너(Cb)의 코너(A, B)에 일치시키기 위하여 로터리 모터 구동 장치(31A)로 트롤리 속도 지령 신호를 출력하여 트롤리 대차 횡행 모터(31)의
- [0092] 구동을 제어하는 수평 위치 어긋남 보정부(28B)를 갖는다.
- [0093] 또한, 적층 제어기(32)는 현수 컨테이너(Ca)를 소요의 속도로 강하시키기 위하여 착상 검출기(23A, 23B), 현수 높이 검출기(25C) 및 수평 위치 어긋남 판별부(28A)로부터의 신호에 의거하여 현수 화물 강하 속도를 결정하는 현수 화물 강하 속도 결정부(27A)와, 이 현수 화물 강하 속도 결정부(27A)에 의해 결정된 현수 화물 강하 속도로 강하를 개시시키기 위한 타이밍을 결정하는 현수 화물 강하 개시 시점 결정부(27B)를 구비하는데, 이 현수 화물 강하 개시 시점 결정부(27B)로부터 구동 지령 신호가 권취 모터 구동 장치(30A)로 출력되면 권취 모터(30)가 현수 화물 강하 속도 결정부(27A)에 의해 결정된 속도로 현수 화물 강하 개시 시점 결정부(27B)에 의해 결정된 타이밍으로 구동되어 현수구(16)에 유지된 현수 컨테이너(Ca)가 하강하게 된다.
- [0094] 아울러, 적층 제어기(32)는 착상 검출기(23A, 23B)로부터의 신호에 의거하여 강하하고 있는 현수 컨테이너(Ca)의 강하를 정지시키는 타이밍을 결정하는 현수 화물 강하 정지 시점 결정부(27C)를 구비하는데, 이 현수 화물 강하 정지 시점 결정부
- [0095] (27C)로부터 구동 지령 신호가 권취 모터 구동 장치(30A)로 출력되면 권취 모터(30)가 현수 화물 강하 정지 시점 결정부(27C)에 의해 결정된 타이밍으로 정지되어 현수구(16)에 유지된 현수 컨테이너(Ca)의 강하가 정지되게

된다.

- [0096] 도4의 (a) 및 (b)는 도3의 수평 위치 어긋남 보정부(28B)의 기기 상태를 도시한 것이다.
- [0097] 여기서, 목표 컨테이너(Cb)에 대한 현수 컨테이너(Ca)의 수평 위치 어긋남이란, 현수 컨테이너(Ca)의 코너 A에 착안하면 도5에 도시된 것처럼 횡행 트롤리(13)의 이동 방향으로 평행한 위치 어긋남(DL)과 선회로 인한 어긋남인 횡행 트롤리(13)
- [0098] 의 이동 방향 성분의 위치 어긋남(DS)을 합친 것에 근사할 수 있다.
- [0099] 아울러, 전술된 것처럼 선회 운동은 실용적으로 최대 2° 정도로 제어할 수 있는데, 컨테이너의 길이 방향의 길이{횡행트롤리(13)의 이동 방향과 직각의 길이}를 12m라 하면 선회 운동으로 인한 횡행 트롤리(13)의 이동에 대한 직각 방향으로의 어긋남량은 4mm정도로 실용상 무시할 수 있을 정도의 오차가 되므로, 선회 운동의 이동량을 횡행 트롤리(13)의 이동 방향 성분으로 근사시키는 것은 실용상 타당하다.
- [0100] 도4의 (a)는 현수 컨테이너(Ca)의 저부의 모든 코너 A, B, C, D가 목표 컨테이너(Cb)의 상면에 착상되지 않는 경우에 현수 컨테이너(Ca)의 저부의 코너중 하나이며 다른 코너보다 상대적으로 낮은 코너 A에 주목하여 현수 컨테이너(Ca)
- [0101] 와 목표 컨테이너(Cb)와의 수평 위치 어긋남 보정을 수행하는 것을 목적으로 하는 제어 기능을 나타낸 것이다.
- [0102] 도4의 (a)에 도시된 것처럼, 수평 위치 어긋남 검출기(20A, 20B)에 의해 검출된 코너 A, B에 대한 횡행 트롤리(13)의 이동 방향 성분의 위치 어긋남량은 트롤리 위치 보정 신호로서 합쳐지고 코너 A, B가 모두 목표 컨테이너(Cb)로부터 위치 어긋남이 발생하고 있는 경우의 트롤리 위치 보정 신호가 되는데, 제어 계인(28D)을 통하거나 이 제어 계인(28D)과 미분 요소(28E)를 거쳐 레귤레이터(28F)로 입력된다.그리고, 상기 수평 위치 어긋남 보정부(28B)의 레귤레이터(28F)에서는 제어 계인(28D)을 통해 입력되는 트롤리 위치 보정 신호, 제어 계인(28D)과 미분 요소(28E)를 거쳐 입력되는 트롤리 위치 보정 신호에 의거하여 트롤리 속도 지령 신호를 출력한다.
- [0103] 또한, 코너 A에 대한 위치 어긋남량에 수반되는 트롤리 위치 보정 신호는 적분 요소(28C)를 거쳐 레귤레이터(28F)로 입력되고, 코너 B에 대한 위치 어긋남량에 따른 트롤리 위치 보정 제어가 제어 계인(K)에 의해 결정된 정상(定常) 편차 범위에서 종료된 이후에도 적분 요소(28C)에 의한 동작에 의해 코너 A만의 위치 어긋남을 계속 해서 감소시키도록 제어된다.
- [0104] 이와 같이 선택된 코너 A에 대한 위치 보정에 중점을 둔 제어가 수행된다.
- [0105] 도4의 (b)는 현수 컨테이너(Ca)의 코너 A가 목표 컨테이너(Cb)에 착상된 이후, 코너 A의 착상 상태를 유지한 상태에서 코너 B에 대응되는 목표 컨테이너(Cb)의 코너 B의 수평 위치 어긋남량을 보정하는 기능을 도시한 것이다.
- [0106] 즉, 도4의 (b)는 도4의 (a)의 코너 A와 코너 B의 관계가 뒤바뀌어 있는 것으로, 도4의 (a)에 대한 동작 설명과 마찬가지로 도4의 (b)에 의해 코너 B에 중점을 둔 위치 어긋남 보정 제어가 수행된다.
- [0107] 도4의 (b)의 보정 동작은 코너 A가 착상 상태에 있으며 또한 코너 A에 대응되는 목표 컨테이너(Cb)의 코너 A와의 수평 위치 어긋남이 허용 범위 이내에 있을 경우에만 수행되도록 구성되어 있다.
- [0108] 이 경우, 코너 A에 관한 수평 위치 어긋남량은 트롤리 위치 보정 제어를 필요로 하는 레벨 이하이며 또한 코너 A는 목표 컨테이너(Cb)와의 접촉에 의해 이동하지 않으므로, 도4의 (b)에 의한 보정 제어는 결과적으로 코너 A를 지지점으로 코너B의 위치만을 보정하는 제어가 된다.
- [0109] 다음에는 상기와 같은 구성의 제어계를 갖는 크레인(10)에 의한 적층 제어에 대하여 도6 및 도7에 도시된 프로 어 차트에 따라 설명한다.
- [0110] 또한, 도6에 도시된 스텝 S1 내지 스텝 S9는 현수 컨테이너(Ca)의 코너 A의 착상 제어의 플로어이며, 도7에 도시된 스텝 S10 내지 스텝 S18은 현수 컨테이너(Ca)의 코너 B(다른 코너)의 착상 제어 플로어이다.
- [0111] 또한, 이 착상 제어는 현수 컨테이너(Ca)의 저부의 코너중 하나인 코너 A가 다른 코너 B, C, D 보다 미리 상대적으로 낮게 설정된 상태이며 또한 어떠한 코너도 목표 컨테이너(Cb)상에 착상되지 않은 상태에서 개시된다.
- [0112] 즉, 이 제어가 수행되기 이전에 현수구 경전 장치(17, 18)에 의해 로프(15)의 횡행 트롤리(13)상의 지지점 위치가 바뀌어져 현수구(16)에 경사가 부여되며, 이로 인해 하나의 코너 A만이 낮게 설정된 상태가 된다.

- [0113] 또한, 코너 A를 낮게 하는 방법으로는, 예를 들면 현수구(16)의 네 모서리에 결합된 4개의 로프(15)중 어느 하나를 다른 것보다 미리 길게 조정하여 두어도 된다.
- [0114] 여기서, 현수 컨테이너(Ca)는 통상의 운전 제어에 의해 목표 컨테이너(Cb)의 근방까지 운반된다. 이 경우에 목표 컨테이너(Cb)의 근방이란, 컨테이너의 치수에 따라 다르지만 ISO 표준의 해상 컨테이너의 경우에는 현수 컨테이너(Ca)의 저부와 목표 컨테이너(Cb)의 상면과의 높이 간격이 0.5mm정도, 수평 위치 어긋남이 0.2m 정도로 상정되지만, 상황에 따라 이들은 바뀐다.
- [0115] (코너 A의 착상 제어: 스텝 S1 내지 스텝 S9)
- [0116] 스텝 S1
- [0117] 먼저, 현수 컨테이너(Ca)의 코너 A에 대응하는 착상 검출기(23A)로부터의 검출 신호에 의거하여 코너 A의 하단이 목표 컨테이너(Cb)상에 착상되었는지 여부가 판단된다. 즉, 코너 A가 착상되지 않았으면 다른 코너 B, C, D도 착상되지 않으며, 현수 컨테이너(Ca)는 목표 컨테이너(Cb)로부터 떨어져 있는 것이 된다.
- [0118] 스텝 S2
- [0119] 도8에 도시된 것처럼, 현수 컨테이너(Ca)의 코너 A의 하단이 목표 컨테이너(Cb)상에 착상되어 있는 상태에서 전술한 도4의 (a)에 도시된 코너 A의 수평 위치 어긋남 보정 제어가 수행된다.
- [0120] 즉, 현수 컨테이너(Ca)의 코너 A를 목표 컨테이너(Cb)의 코너 A에 맞추기 위하여 적층 제어기(32)의 수평 위치 어긋남 보정부(28B)는 수평 위치 어긋남 검출기(20A, 20B)로부터의 신호와 트롤리 위치 검출기(26A), 트롤리 속도 검출기(26B)로부터의 신호에 의거하여 트롤리 속도 지령 신호를 트롤리 모터 구동 장치(31A)로 출력하여 트롤리 대차 구동 모터(31)를 구동시킨다.
- [0121] 따라서, 횡행 트롤리(13)가 구동되어 현수 컨테이너(Ca)의 코너 A가 목표 컨테이너(Cb)의 코너 A에 근접하게 된다.
- [0122] 스텝 S3
- [0123] 적층 제어기(32)의 수평 위치 어긋남 판별부(28A)는 현수 컨테이너(Ca)의 코너 A의 목표 컨테이너(Cb)의 코너 A에 대한 위치 어긋남이 미리 설정된 현수 컨테이너(Ca)의 강하 개시 가능한 허용 범위에 있는지 여부를 판별한다.
- [0124] 여기서, 강하 개시 가능한 허용 범위로부터 벗어나 있는 경우에는 적층 제어기(32)의 수평 위치 어긋남 보정부(28B)에 의한 수평 위치 어긋남 보정 제어(스텝 S2)가 수행된다.
- [0125] 스텝 S4
- [0126] 현수 컨테이너(Ca)의 코너 A의 목표 컨테이너(Cb)의 코너 A에 대한 위치 어긋남이 강하 개시 가능한 허용 범위에 있으면 수평 위치 어긋남 판별부(28A)로부터 현수 화물 강하 속도 결정부(27A)로 신호가 출력되고, 이에 따라 현수 화물 강하 속도 결정부(27A)는 현수 컨테이너(Ca)의 강하 속도를 설정하여 현수 화물 강하 개시 시점 결정부(27B)로 신호를 출력하는데, 이 현수 화물 강하 개시 시점 결정부(27B)는 강하 개시의 타이밍을 결정하고 그 강하 개시 시점에 권취 모터 구동 장치(30A)로 제어 신호를 출력하여 권취 모터(30)를 구동시킨다. 따라서, 현수 화물 강하 속도 결정부(27A)에 의해 결정된 강하 속도로 현수 컨테이너(Ca)의 강하가 개시된다.
- [0127] 또한, 이 현수 화물 강하 속도 결정부(27A)에 의해 결정되는 강하 속도는 현수 컨테이너(Ca)가 목표 컨테이너(Cb)에 착상되는 시점에서의 충격이 허용 가능한 최대 속도로 결정되며, 또한 현수 화물 강하 개시 시점 결정부(27B)에 의해 설정되는 강하 개시 타이밍은 코너 A의 위치 어긋남이 미리 설정된 강하 허용 어긋남 범위에 들어 있는 시점으로 설정된다.
- [0128] 그 이후, 현수 컨테이너(Ca)의 코너 A에 대응하는 착상 검출기(23A)로부터의 검출 신호에 의거하여 코너 A의 하단이 목표 컨테이너(Cb)상에 착상되었는지 여부의 판단(스텝 S1)이 수행된다.
- [0129] 스텝 S5
- [0130] 착상 검출기(23A)로부터의 신호가 적층 제어기(32)의 현수 화물 강하 정지 시점 결정부(27C)로 입력되면, 이 현수 화물 강하 정지 시점 결정부(27C)는 현수 컨테이너
- [0131] (Ca)의 강하를 정지시키기 위하여 권취 모터 구동 장치(30A)로 제어 신호를 출력한다. 이에 따라 권취 모터 구

동 장치(30A)에 의해 권취 모터(30)의 구동이정지된다.

- [0132] 스텝 S6
- [0133] 적층 제어기(32)의 수평 위치 어긋남 판별부(28A)는 현수 컨테이너(Ca)의 코너 A의 목표 컨테이너(Cb)의 코너 A에 대한 위치 어긋남이 미리 설정된 허용 위치 어긋남 범위내인 경우에 계속해서 다른 코너 B, C, D의 착상의 제어A(스텝 S10 내지 S18)를 수행한다.
- [0134] 스텝 S7
- [0135] 수평 위치 어긋남 판별부(28A)는 코너 A의 위치 어긋남이 허용 위치 어긋남 범위에서 벗어나 있으면 권취 모터 구동장치(30A)를 통해 권취 모터(30)를 구동하여 현수 컨테이너(Ca)를 상승시킨다.
- [0136] 스텝 S8
- [0137] 현수 컨테이너(Ca)의 코너 A의 착상 검출기(20A)의 신호에 의거하여 현수 컨테이너
- [0138] (Ca)의 코너 A가 목표 컨테이너(Cb)로부터 이탈되었는지 여부의 판별이 수행된다.
- [0139] 스텝 S9
- [0140] 현수 컨테이너(Ca)의 코너 A가 목표 컨테이너(Cb)로부터 이탈되어 이고다고판정되면 권취 모터 구동 장치(30A)에 의해 권취 모터(30)의 구동이 정지된다.
- [0141] 그 이후에 다시 코너 A의 착상 제어(스텝 S1 이후의 제어)가 수행된다.
- [0142] (코너 B의 착상 제어: 스텝 S10 내지 스텝 S18)
- [0143] 스텝 S10
- [0144] 현수 컨테이너(Ca)의 코너 B에 대응하는 착상 검출기(23B)로부터의 검출 신호에 의거하여 코너 B의 하단이 목표 컨테이너(Cb)상에 착상되었는지 여부가 판단된다.
- [0145] 아울러, 처음 이 처리를 수행하는 경우에는 스텝 S6로부터 계속된 처리이기 때문에 코너 A만이 착상되고, 다른 코너 B, C, D는 착상되지 않은 상태이다.
- [0146] 스텝 S11
- [0147] 현수 컨테이너(Ca)의 코너 B의 하단이 목표 컨테이너(Cb)상에 착상되어 있는 상태에서 상술한 도4의 (b)에 도시된 코너 B의 수평 위치 어긋남 보정 제어가 수행된다.
- [0148] 즉, 현수 컨테이너(Ca)의 코너 B를 목표 컨테이너(Cb)의 코너 B에 맞추기 위하여 적층 제어기(32)의 수평 위치 어긋남 보정부(28B)는 수평 위치 어긋남 검출기(20A, 20B)로부터의 신호와 트롤리 위치 검출기(26A), 트롤리 속도 검출기(26B)로부터의 신호에 의거하여 트롤리 속도 지령 신호를 트롤리 모터 구동 장치(31A)로 출력하여 트롤리 대차 구동 모터(31)를 구동시킨다.
- [0149] 따라서, 횡행 트롤리(13)가 구동되어 현수 컨테이너(Ca)의 코너 B가 목표 컨테이너
- [0150] (Cb)의 코너 B에 근접하게 된다.
- [0151] 스텝 S12
- [0152] 적층 제어기(32)의 수평 위치 어긋남 판별부(28A)는 현수 컨테이너(Ca)의 코너 B의 목표 컨테이너(Cb)의 코너B에 대한 위치 어긋남이 미리 설정된 현수 컨테이너(Ca)의 강하 개시 가능한 허용 범위에 있는지 여부를 판별한다.
- [0153] 여기서, 강하 개시 가능한 허용 범위에서 벗어나 있는 경우에는 적층 제어기(32)의 수평 위치 어긋남 보정부(28B)에 의한 수평 위치 어긋남 보정 제어(스텝 S11)가 수행된다.
- [0154] 스텝 S13
- [0155] 현수 컨테이너(Ca)의 코너 B의 목표 컨테이너(Cb)의 코너 B에 대한 위치 어긋남이 강하 개시 가능한 허용 범위에 있으면 수평 위치 어긋남 판별부(28A)로부터 현수 화물 강하 속도 결정부(27A)로 신호가 출력되고, 이에 따라 이 현수화물 강하 속도 결정부(27A)는 현수 컨테이너(Ca)의 강하 속도를 설정하여 현수 화물 강하 개시 시점 결정부(27B)로 신호를 출력하고, 이 현수 화물 강하 개시 시점 결정부(27B)는 강하 개시 타이밍을 결정하고 그

강하 개시 시점에서 권취 모터 구동 장치(30A)로 제어 신호를 출력하여 권취 모터(30)를 구동시킨다. 따라서, 현수 화물 강하 속도 결정부(27A)에 의해 결정된 강하 속도로 현수 컨테이너(Ca)의 강하가 개시된다.

[0156] 또한, 이 경우에도 현수 화물 강하 속도 결정부(27A)에 의해 결정되는 강하 속도는 현수 컨테이너(Ca)가 목표 컨테이너(Cb)에 착상되는 시점에서의 충격이 허용 가능한 최대 속도로 결정되며, 또한 현수 화물 강하 개시 시점 결정부(27B)에 의해 설정되는 강하 개시 타이밍은 코너 B의 위치 어긋남이 미리 설정된 강하 허용 어긋남 범위에 들어 있는 시점으로 설정된다.

[0157] 그 이후, 현수 컨테이너(Ca)의 코너 B에 대응하는 착상 검출기(23B)로부터의 검출 신호에 의거하여 코너 B의 하단이 목표 컨테이너(Cb)상에 착상되었는지 여부의 판단(스텝 S10)이 수행된다.

[0158] 스텝 S14

[0159] 착상 검출기(23B)로부터의 신호가 적층 제어기(32)의 현수 화물 강하 정지 시점 결정부(27C)로 입력되면, 이 현수 화물 강하 정지 시점 결정부(27C)는 현수 컨테이너

[0160] (Ca)의 강하를 정지시키기 위하여 권취 모터 구동 장치(30A)로 제어 신호를 출력한다. 이에 따라 권취 모터 구동 장치(30A)에 의해 권취 모터(30)의 구동이 정지된다.

[0161] 스텝 S15

[0162] 적층 제어기(32)의 수평 위치 어긋남 판별부(28B)는 현수 컨테이너(Ca)의 코너 B의 목표 컨테이너(Cb)의 코너 B에 대한 위치 어긋남이 미리 설정된 허용 위치 어긋남 범위 내인 경우에 현수 컨테이너(Ca)가 목표 컨테이너(Cb)의 상부에 각 코너 A 내지 D가 고정밀도로 일치한 상태에서 착상된 것으로 간주하여 착상 제어를 종료한다.

[0163] 스텝 S16

[0164] 수평 위치 어긋남 판별부(28A)는 코너 B의 위치 어긋남이 허용 위치 어긋남 범위에서 벗어나 있으면 권취 모터 구동장치(30A)를 통해 권취 모터(30)를 구동하여 현수 컨테이너(Ca)를 상승시킨다.

[0165] 스텝 S17

[0166] 현수 컨테이너(Ca)의 코너 B의 착상 검출기(20A)의 신호에 의거하여 현수 컨테이너

[0167] (Ca)의 코너 B가 목표 컨테이너(Cb)로부터 이탈되어 있는지 여부의 판정이 수행된다.

[0168] 스텝 S18

[0169] 현수 컨테이너(Ca)의 코너 B가 목표 컨테이너(Cb)로부터 이탈되어 있으면 권취 모터 구동 장치(30A)에 의해 권취 모터(30)의 구동이 정지된다.

[0170] 그 이후에 다시 코너 B의 착상 제어(스텝 S10 이후의 제어)가 수행된다.

[0171] 이와 같이, 상기 착상 제어 스텝 S1 내지 스텝 S18을 수행함으로써, 현수 컨테이너

[0172] (Ca)는 목표 컨테이너(Cb)의 상부에 극히 고정밀도로 또한 단시간에 착상된다.

[0173] 또한, 상기의 예에서는 스텝 S17에서 현수 컨테이너(Ca)의 코너B가 목표 컨테이너

[0174] (Cb)로부터 이탈되었는지 여부의 판정, 즉 코너 A 이외의 다른 코너 B, C, D가 상승되어 있는지 여부의 판정을 현수구(16)에 설치된 착상 검출기(20B)로부터의 신호에 의거하여 수행하지만, 이 판정을 착상 검출기(20B)에 의하지 않고서도 수행하는 것이 가능하다.

[0175] 그 판정 방법으로는, 예를 들면 현수구(16)의 움직임 검출하는 CCD 카메라 등의 센서를 설치하고 모든 코너 A 내지 D가 착상된 상태에서, 예를 들면 횡행 트롤리(13)를 약간 수평 방향으로 이동시켜 로프(15)의 트롤리(13)상의 지지

[0176] 점, 즉 동일 로프의 트롤리(13)상의 점과 동일 로프의 현수구(16)측의 지지점, 다시말해 로프가 현수구(16)에 접속되는 점의 사이에 수평 위치 어긋남을 발생시키고 권상 장치(14)로 권상했을 경우에 코너 A 이외의 다른 코너 B, C, D가 목표 컨테이너(Cb)로부터 이탈했을 때, 상기 트롤리상의 로프 지지점과 현수구상의 로프 지지점간의 수평 위치 어긋남에 의해 현수 컨테이너(Ca)에 미묘한 위치 어긋남이 발생하는 것을 센서를 통해 검출하면 되는데, 이와 같이 판정하면 리밋 스위치 등으로 이루어진 착상 검출기를 이용하는 경우와 비교하여 상승 높이를 극력 억제할 수 있으며, 그 이후의 위치 맞춤 제어를 수행할 때의 시간을 대폭적으로 단축할 수 있다.

- [0177] 또한, 상기의 예에서는 코너 A를 착상시킨 이후에 다른 코너(코너B)를 착상시켰지만, 도9에 도시된 것처럼 현수 컨테이너(Ca)의 한쪽의 짧은 능(R1)을 낮게 하고 그 상태에서 이 능(R1)을 먼저 착상시킨 후, 이어서 다른 짧은 능(R2)을 착상시켜도 마찬가지로 고정밀한 착상을 수행할 수 있다.
- [0178] 이 경우의 착상 제어는 진술한 코너 A의 착상 제어에 따라 능(R1)의 일측 코너 A를 위치 결정하면서 능(R1)을 착상시키고, 이어서 코너 B의 착상 제어에 따라 능(R2)의 일측 코너 B를 위치 결정하면서 능(R2)을 착상시키면 된다.
- [0179] 또한, 상기의 예에서는 현수된 현수 컨테이너(Ca)를 목표 컨테이너(Cb)상에 적층하는 경우를 예로 들어 설명하였지만, 본 실시 형태에는 컨테이너상에 적층하는 경우 뿐만 아니라 현수 컨테이너(Ca)를 컨테이너 적부 장소의 상면(床面)의 착상 위치에 적부하는 경우에도 적용할 수 있는 것은 물론이다.
- [0180] 또한, 컨테이너 적부 장소의 상면에 적부를 수행하는 경우에는 현수 컨테이너(Ca)와 목표 컨테이너(Cb)와의 수평 위치 어긋남을 검출하는 수단과 마찬가지로 현수 컨테이너(Ca)와 상면의 지정 위치와의 수평 위치 어긋남을 검출하는 수단을 구비할 필요가 있다. 또한, 그 수평 위치 어긋남을 검출하는 수단으로, 목표 컨테이너(Cb)상에 적층하는 경우에 이용되는 수평 위치 어긋남 검출기(20A 내지 20D)를 겸용 가능한 것은 물론이다.
- [0181] 아울러, 상기 예에서는 코너 A의 위치 결정 이후, 이 코너 A에 인접한 코너 B를 위치 결정하면서 착상시켰지만, 코너 A에 착안한 위치 결정 이후에 위치 결정되는 다른 코너는 코너 B에 한정되지 않으며 코너 C, D이어도 되는 것은 물론이다.
- [0182] 그리고, 상기의 예에서는 다른 코너 B, C, D 모두에 착상 검출기(23B, 23C, 23D) 및 수평 위치 어긋남 검출기(20B, 20C, 20D)를 설치하였지만, 이들 검출기는 코너 A 이외에 코너 B, C, D중 어느 하나에 설치하여 두면 상기 착상 제어를 충분히 수행할 수 있는 것은 물론이다.
- [0183] 그리고, 상기 실시 형태예의 크레인 및 크레인 제어 방법에 따르면, 현수 컨테이너(Ca)를 착상시킬 때에 현수 컨테이너(Ca)의 일측 코너 A와 착상 장소의 소정 위치인 목표 컨테이너(Cb)의 코너 A간의 수평 위치 어긋남에만 주목하여 제
- [0184] 어를 수행하며, 또한 현수 컨테이너(Ca)의 일측 코너 A를 착상시킨 이후에 나머지 코너 B의 위치 제어를 수행하여 현수 컨테이너(Ca) 전체를 착상시키는 방법을 이용하므로, 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.
- [0185] 1) 현수 컨테이너(Ca)가 횡행 트롤리(13)의 이동 방향과 선회 방향으로 운동하는 경우에도 특별한 기계식 가이드 등의 부가 장치를 이용하지 않고서도 확실하게 수평 방향으로 위치 결정하여 착상 장소로의 적부 혹은 목표 컨테이너(Cb)인 다른 컨테이너상으로의 적층을 수행할 수 있다.
- [0186] 2) 현수 컨테이너(Ca)가 횡행 트롤리(13)의 이동 방향과 선회 방향으로 운동하는 경우에도 크레인(10)에 특별 장치의 부가를 필요로 하지 않으며, 또한 그들 운동의 수속을 기다리지 않고 착상 장소로의 적부 혹은 목표 컨테이너(Cb)인 다른 컨테이너상으로의 적층을 단시간에 수행할 수 있다.
- [0187] 3) 현수 컨테이너(Ca)의 위치 예측에 의한 착상 제어 방법에 큰 영향을 주는 바람, 현수 화물의 편하중 등의 외란으로 인한 위치 예측 오차의 영향을 받지 않으며 안정되게 착상 장소로의 적부 혹은 목표 컨테이너(Cb)인 다른 컨테이너상으로의 적층을 수행할 수 있다.
- [0188] 그리고, 상기의 것은 크레인(10)의 안정 및 효율적인 적층 자동 시스템을 저가로 실현하는 데에 있어서 극히 효과적이다.

부호의 설명

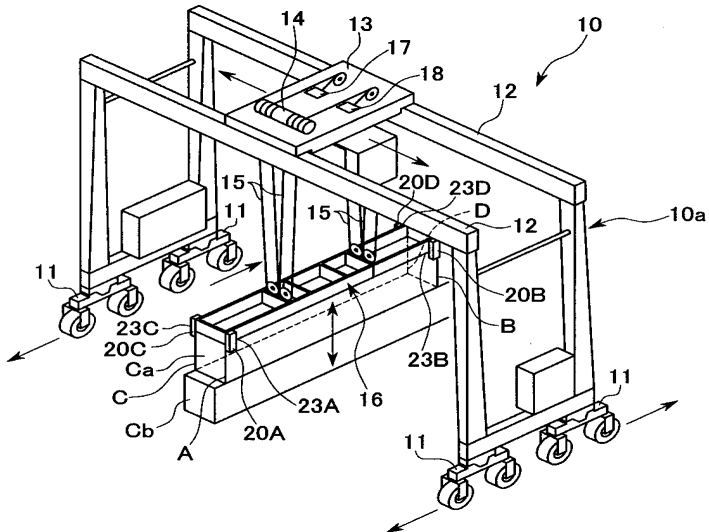
- [0189] 10 : 크레인
 13 : 횡행 트롤리(트롤리)
 14 : 권상 장치
 20A 내지
 20D : 수평 위치 어긋남 검출기(수평 위치 어긋남 검출 수단)
 23A 내지 23D : 착상 검출기(착상 검출 수단)

Ca : 현수 컨테이너(컨테이너)

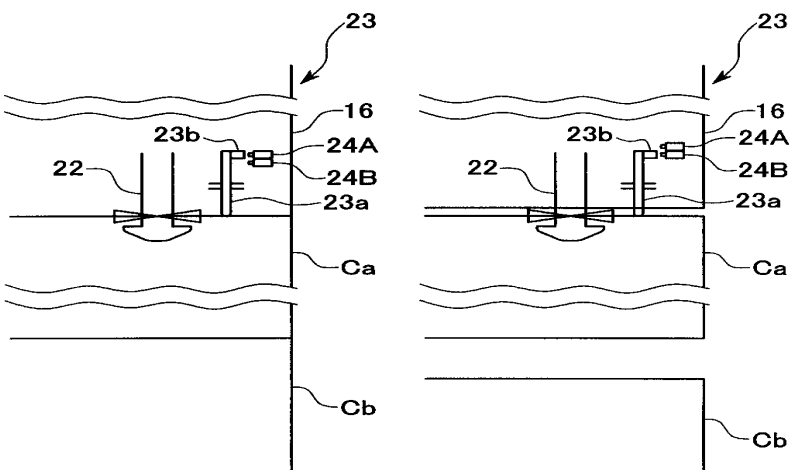
Cb : 목표 컨테이너(컨테이너)

도면

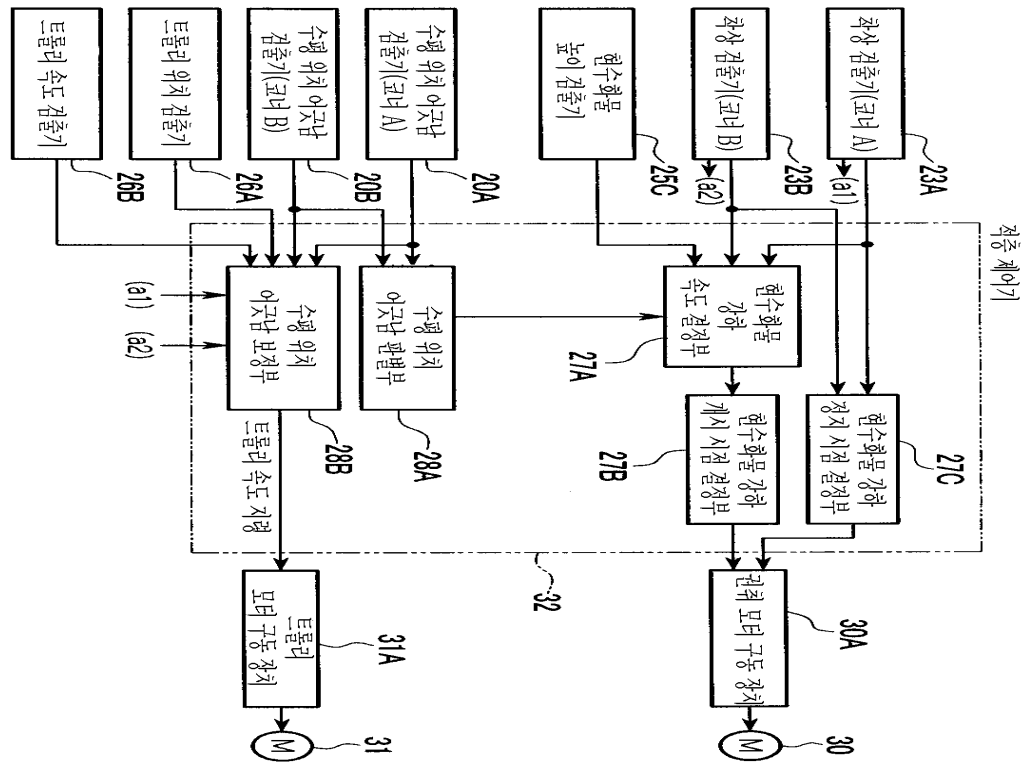
도면1



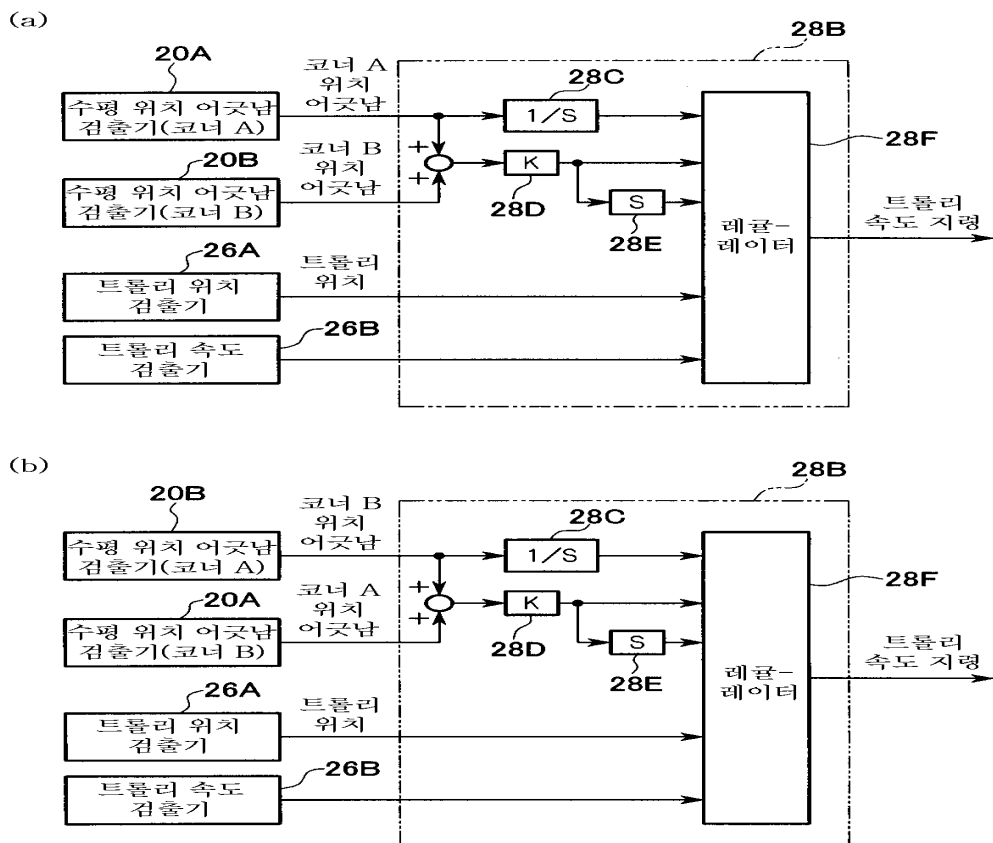
도면2



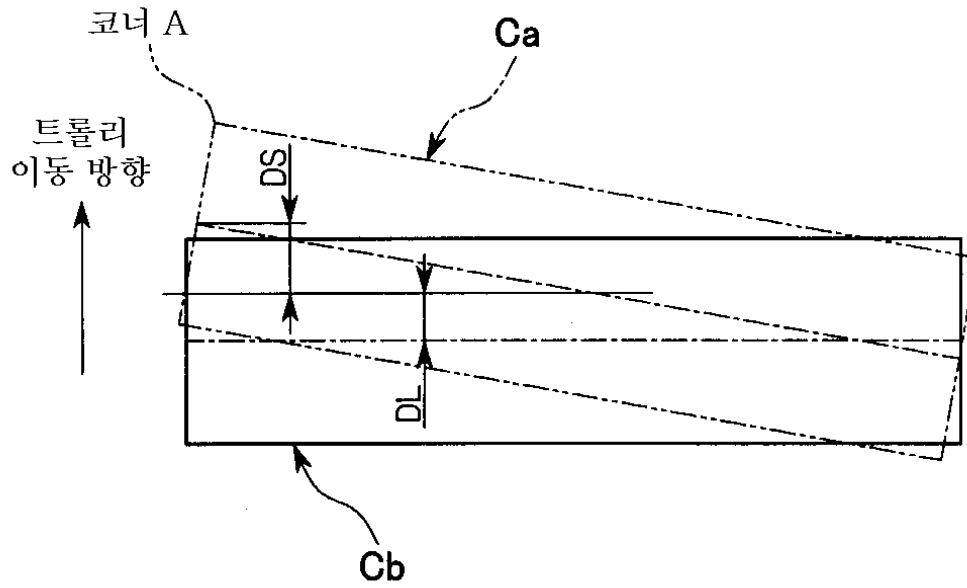
도면3



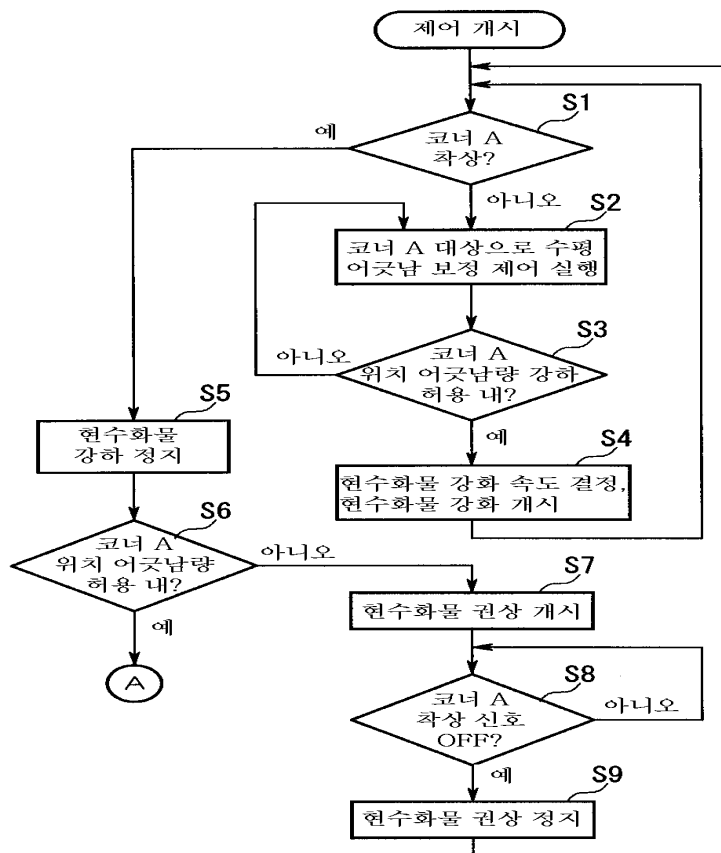
도면4



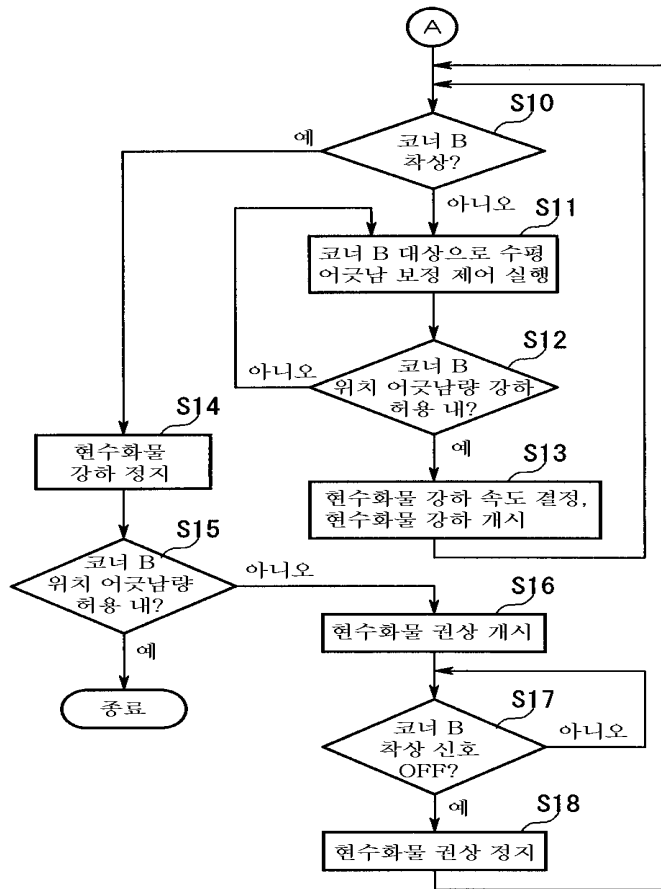
도면5



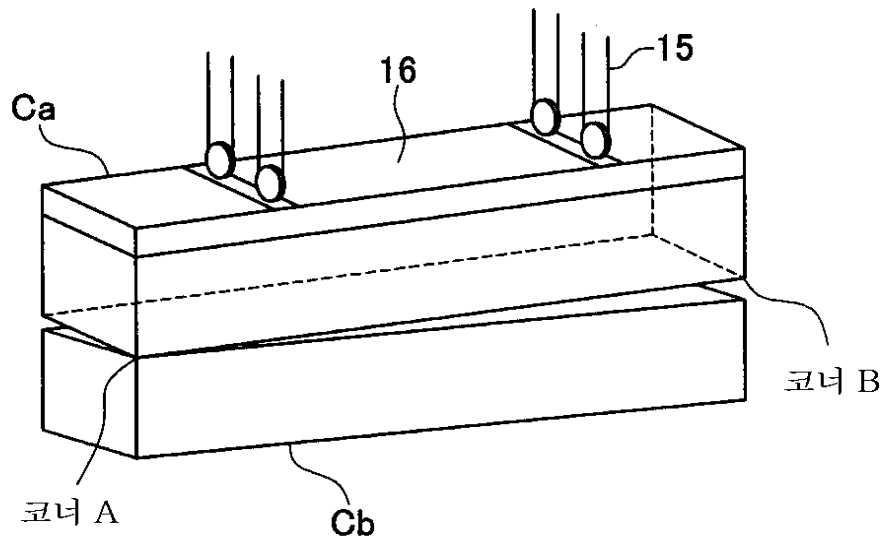
도면6



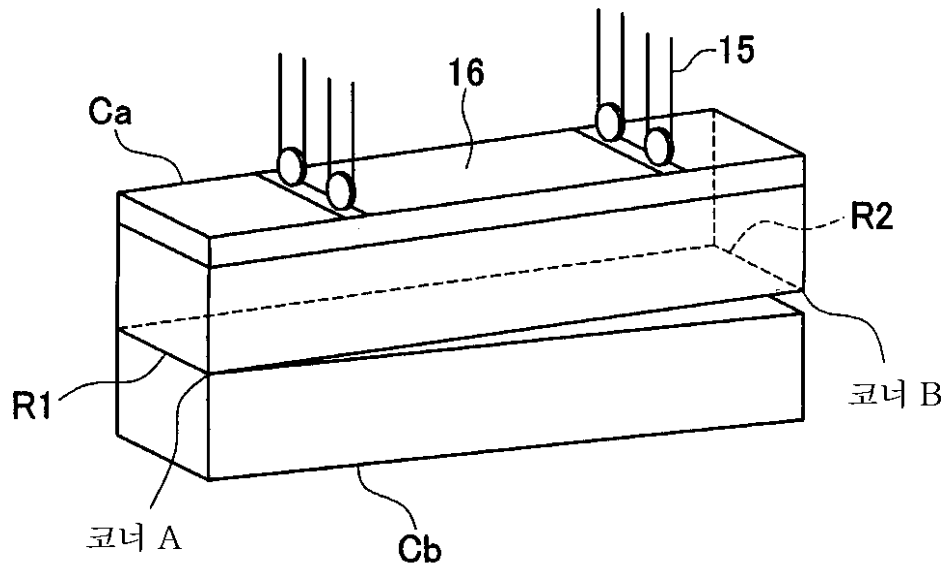
도면7



도면8



도면9



도면10

